



DEUTSCHES  
PATENTAMT

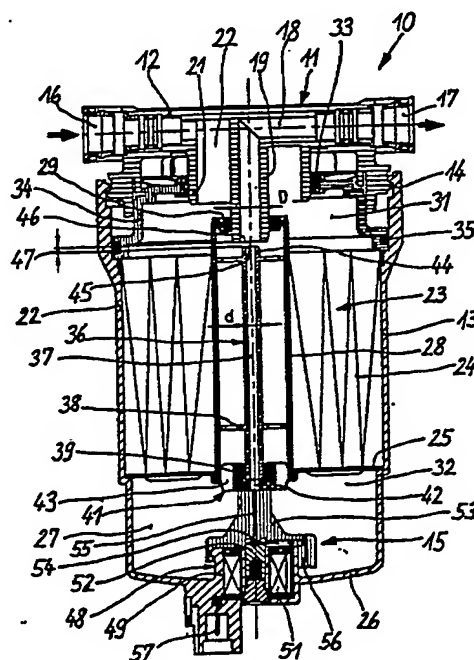
21 Aktenzeichen: 195 45 133.3  
22 Anmeldetag: 2. 12. 95  
23 Offenlegungstag: 5. 6. 97

71 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:  
Mutschler, Jan, Madrid, ES; Projahn, Ulrich,  
Dipl.-Ing. Dr., Madrid, ES; Granda-Trigo, Miguel,  
Dipl.-Ing., Madrid, ES; Orfiz Esteban, Santos,  
Madrid, ES

54 Kraftstofffilter, insbesondere für Dieseldieselfilter

57 Es wird ein Kraftstofffilter (10) für Dieseldieselfilter vorgeschlagen, in dessen Gehäuse (11) eine Einrichtung (15) zur automatischen Wasserentsorgung eingebaut ist, die mit einem Saugrohr (38) arbeitet. Der auf der Reinseite (32) zum Ablauf-Anschluß (17) hin abfließende Kraftstoffstrom saugt über dieses Saugrohr (38) das in einem Wasserspeicherraum (27) abgeschiedene Wasser an und führt es in Form von fein verteilten Tröpfchen mit. Zwischen Saugrohr (38) und Wasserspeicherraum (27) ist ein Magnetventil (48) geschaltet, so daß auch bei einem Kraftstoffversorgungssystem mit einem konstanten Flüssigkeitsstrom durch das Filter (10) die erforderliche Absaugrate an die jeweiligen Drehzahl- und Lastverhältnisse des Motors anpaßbar ist.



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Kraftstofffilter nach der im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher angegebenen Gattung.

Es ist schon ein solches Kraftstofffilter aus der DE 94 08 687 U1 bekannt, bei dem zur Vermeidung einer manuellen Wartung der Wasserentsorgung eine kontinuierlich arbeitende Einrichtung zur Wasserentleerung vorgesehen ist. Bei dieser Einrichtung ist über ein Saugrohr aus einem auf der Reinseite gelegenen Wasserspeicherraum Wasser zum Ablauf-Anschluß abführbar, so daß es von dem abfließenden Flüssigkeitsstrom fein vermischt mitgeführt wird. Auf diese Weise werden durchflußabhängig so fein verteilte Wassertropfen zur Einspritzpumpe eines Verbrennungsmotors mitgerissen, daß dessen Betrieb nicht merklich gestört wird. Dabei kann die Einrichtung so ausgelegt werden, daß bei Leerlauf des Verbrennungsmotors überhaupt keine Wasserteilchen über das Saugrohr in den Kraftstoffstrom gelangen. Obwohl dieses Kraftstofffilter mit Wasserentsorgung in vielen Fällen vorteilhaft einsetzbar ist, hat es doch den Nachteil, daß hier bei einem konstanten Kraftstoff-Durchfluß auch eine konstante Wasserabsaugung auftritt. Bei Kraftstoff-Versorgungssystemen, bei denen eine Vorförderpumpe einen konstanten Durchfluß erzeugt, wie dies zum Beispiel bei einem Common-Rail-System der Fall ist, ist dieses Kraftstofffilter schlecht geeignet, da eine Anpassung der erforderlichen Absaugrate von Wasser schlecht möglich ist.

Ferner ist aus der DE 33 08 378 A1 ein Kraftstoffversorgungssystem bekannt, bei dem der Kraftstoff vom Tank über ein Filter und einen gesonderten Wasserabscheider zur Einspritzpumpe geführt wird. Dabei sind im Wasserabscheider Sensoren zur Anzeige der Höhe des Wasserstandes angeordnet, deren Signale über eine elektrische Schaltanlage Magnetventile steuern. Erreicht der Wasserstand ein unteres Niveau, so wird ein am Wasserabscheider angeordnetes Ablaßventil geöffnet. Erreicht der Wasserstand ein oberes Niveau, so unterbricht ein Absperrventil den Kraftstofffluß zur Einspritzpumpe. Nachteilig bei diesem System ist, daß für die Wasserentsorgung ein hoher Aufwand getrieben wird. Insbesondere führen die Sensoren mit den zugehörigen Schaltungen und den Magnetventilen zu einer aufwendigen und teuren Bauweise. Ferner erfordert die vom Filter getrennte Bauweise des Wasserabscheiders einen besonders großen Aufwand. In vielen Fällen ist auch ein vollständiges Absperrn des Kraftstoffflusses zur Einspritzpumpe für eine Applikation der Wasserentsorgung ungeeignet.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstofffilter mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß es bei relativ einfacher und kompakter Bauweise vielseitig anwendbar ist, da eine Anpassung der Absaugrate von Wasser auch bei konstantem Durchfluß des Kraftstoffs leicht möglich ist. Das Kraftstofffilter baut zudem auch kostengünstig. Die Einrichtung zur automatischen Wasserabsaugung läßt sich in bereits vorhandene Kraftstofffilter günstig integrieren. Ferner ist diese Einrichtung zur Wasserabsau-

gung auch bei Kraftstofffiltern anwendbar, die mit einem austauschbaren Filtereinsatz arbeiten, wobei das die Absaugrate beeinflussende Magnetventil im Gehäuse verbleiben kann. Das Kraftstofffilter erlaubt eine relativ leichte Montage, wobei defekte Teile der Einrichtung zur Wasserabsaugung leicht austauschbar sind und zudem die Teile dieser Einrichtung kostengünstig herstellbar sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Kraftstofffilters möglich.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt die einzige Figur einen Längsschnitt durch ein Kraftstofffilter mit einer Einrichtung zur Wasserentsorgung.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die einzige Figur zeigt im Längsschnitt ein Kraftstofffilter 10 für Dieseldieselkraftstoff, dessen Gehäuse 11 im wesentlichen aus einem Deckelteil 12 und einer Filterbox 13 besteht, die mit Hilfe eines an sich bekannten Bajonettverschlusses 14 am Deckelteil 12 lösbar befestigt ist. Ferner ist im Gehäuse 11 eine Einrichtung 15 zur Wasserentsorgung integriert.

Am Deckelteil 12 sind koaxial zueinander und in einer zur Längsachse des Kraftstofffilters 10 quer verlaufenden Ebene ein Zulauf-Anschluß 16 sowie ein Ablauf-Anschluß 17 ausgebildet. Vom Ablauf-Anschluß 17 führt ein winkelförmig verlaufender Kanal 18 zu einem Rohrstutzen 19, der zentrisch ausgebildet ist und zur Filterbox 13 hin ragt. Ferner liegt am Deckelteil 12 konzentrisch zum Rohrstutzen 19 ein mit größerem Durchmesser versehener und zur Abdichtung nach außen hin dienender Ringsteg 21. Ein zwischen Ringsteg 21 und Rohrstutzen 19 liegender Ringraum 22 steht mit dem Zulauf-Anschluß 16 in Verbindung.

Die am Deckelteil 12 lösbar befestigte Filterbox 13 weist ein becherförmiges Gehäuseteil 22 auf, das in seinem Inneren ein austauschbar angeordnetes Filterelement 23 aufnimmt, das seinerseits einen axial durchströmten Wickeleinsatz 24 aufweist. Das Filterelement 23 stützt sich auf einem Lochblech 25 ab, das zusammen mit einem Boden 26 des Gehäuseteils 22 einen Wasserspeicherraum 27 begrenzt. Der Wickeleinsatz 24 ist auf einem Mittelrohr 28 angeordnet, an dessen oberem Ende ein Innendichtring 29 eingehängt ist, der beim Befestigen der Filterbox 13 am Deckelteil 12 auf den inneren Rohrstutzen 19 aufgeschoben wird und diesen dabei dichtend umgreift, so daß die Schmutzseite 31 von der Reinseite 32 getrennt ist. Gleichzeitig wird beim Zusammenbau dieser beiden Teile ein Außendichtring 33 auf den Ringsteg 21 aufgeschoben, so daß die Schmutzseite 31 nach außen hin abgedichtet ist. Der Außendichtring 33 sitzt dabei am Innendurchmesser einer stirnseitig am Wickeleinsatz 24 angeordneten Ringscheibe 34, welche an ihrem Außenumfang durch einen O-Ring 35 im becherförmigen Gehäuseteil 22 abgedichtet ist.

In das Kraftstofffilter 10 ist nun die Einrichtung 15 zur Wasserentsorgung integriert, die ein in dem Filterelement 23 liegendes Saugrohr 36 mit zugeordnetem Abführkanal 37 für das Wasser aufweist. Dieses Saugrohr 36 ist als gerades Rohr ausgebildet, das konzentrisch zur

Längsachse des Kraftstofffilters 10 liegt und in seiner axialen Länge etwas kürzer ausgeführt ist, als die axiale Ausdehnung des Mittelrohrs 28. Das Saugrohr 36 weist zwei im Abstand voneinander liegende, scheibenförmige und gelochte Halterungen 38 auf, mit denen es im Mittelrohr 28 befestigt ist. Mit seinem unteren Ende 39 ist das Saugrohr 36 in einen elastischen Dichtring 41 gesteckt, so daß es dessen zentralen Durchgang 42 nur teilweise durchdringt. Der Dichtring 41 ist in Höhe des Lochbleches 25 in das Mittelrohr 36 eingesetzt und weist an seinem Außenumfang mehrere Nuten 43 auf, welche den Kraftstofffluß vom Wasserspeicherraum 27 in das Mittelrohr 28 erlauben. Am oberen Ende 44 des Saugrohrs 36 endet der Abführkanal 37 in einer Öffnung 45, die unmittelbar einer Einlaßöffnung 46 im Rohrstutzen 19 gegenüberliegt. Beide Öffnungen 45, 46 liegen dabei in zueinander parallelen Ebenen und in einem geringen Abstand 47 voneinander, der durch die Lage des Saugrohrs 36 innerhalb des Mittelrohrs 28 justierbar ist. Die Strömungsverhältnisse im Bereich dieser Öffnungen 45, 46 sind in an sich bekannter Weise so ausgeführt, daß der über die Einlaßöffnung 46 zum Ablauf-Anschluß 17 fließende Kraftstoffstrom eine Saugwirkung auf den Abführkanal 37 ausübt.

Zur Steuerung des Flüssigkeitsstromes durch das Saugrohr 36 ist diesem ein Magnetventil 48 vorgeschaltet, das im Bereich des Wasserspeicherraums 27 in den Boden 26 integriert ist. Zu diesem Zweck ist am Boden 26 durch eine zentral in den Wasserspeicherraum 27 ragende Ringwand 49 ein zylindrischer Raum ausgebildet, in welchem eine Spule 51 und ein Anker 52 des Magnetventils 48 angeordnet sind. Dieser zylindrische Raum im Boden 26 wird von einem Zwischenflansch 53 verschlossen, in dem zentrisch ein Ventil Sitz 54 sowie eine zugeordnete Axialbohrung 55 angeordnet sind. Der Anker 52 bildet zugleich ein mit dem Ventil Sitz 54 zusammenarbeitendes Schließglied, so daß das Magnetventil 48 die Verbindung zwischen der Axialbohrung 55 und Saugkanälen 56 steuern kann, die ebenfalls im Zwischenflansch 53 ausgeführt sind. Zur Ansteuerung des Magnetventils 48 dient ein am Boden 26 nach außen herausgeführter, elektrischer Steckanschluß 57.

Die Wirkungsweise des Kraftstofffilters 10 mit seiner Einrichtung zur Wasserentsorgung 15 wird wie folgt erläutert, wobei die grundsätzliche Funktion des Filters mit seiner automatischen Wasserabsaugung aus der eingangs genannten Druckschrift als an sich bekannt vorausgesetzt wird.

Im Kraftstofffilter 10 fließt der zu reinigende Kraftstoff vom Zulauf-Anschluß 16 auf die Schmutzseite 31, durchströmt axial den Wickeleinsatz 24 und gelangt gereinigt in den Wasserspeicherraum 27, von wo der Kraftstoff über die Nuten 43 im Dichtring 41 ungehindert in das Mittelrohr 28 einströmen kann. Von dort fließt der gereinigte Kraftstoff über die Einlaßöffnung 46 am Rohrstutzen 19 zum Ablauf-Anschluß 17. Im Bereich des Ringspaltes zwischen Rohrstutzen 19 und Saugrohr 36 wird die Geschwindigkeit des durchfließenden Volumenstroms erhöht, wodurch sich nach Art einer Venturidüse eine Saugwirkung auf den Abführkanal 37 ergibt. Bei nicht erregter Magnetspule 51 ist das Magnetventil 48 geschlossen, so daß über den Abführkanal 37 kein Wasser aus dem Wasserspeicherraum 27 abgesaugt werden kann. Wird das Magnetventil 48 über ein nicht näher gezeichnetes elektronisches Steuergerät drehzahlabhängig und/oder lastabhängig aktiviert, so wird der Eintritt in das Saugrohr 36 geöffnet und das im Wasserspeicherraum 27 abgeschiedene Wasser kann

abgesaugt und in den Motor mit eingespritzt werden. Mit der Einrichtung 15 zur Wasserentsorgung kann somit in Systemen, bei denen der Kraftstoff durch eine Vorförderpumpe einen konstanten Durchfluß erzeugt, eine konstante Wasserabsaugung vermieden werden. Die Wasserabsaugung wird vielmehr dann aktiviert, wenn die Drehzahl, die Belastung oder andere geeignete Parameter des Motors solche Werte aufweisen, daß der Rundlauf des Motors gewährleistet ist und der Motorbetrieb nicht gestört wird. Bei einem Kraftstofffilter 10 mit einem konstanten Kraftstoffdurchsatz, wie dies beispielsweise bei einem Common-rail-System der Fall ist, kann somit die Applikation der erforderlichen Absaugrate wesentlich einfacher vorgenommen werden.

Das Kraftstofffilter 10 mit seiner Einrichtung 15 zur Wasserentsorgung ist dabei in vorteilhafter Weise so ausgebildet, daß nach dem Abnehmen der Filterbox 13 vom Deckelteil 12 der Wickeleinsatz 24 leicht austauschbar ist. Beim Austausch des Wickeleinsatzes 24 gehen lediglich das billige Saugrohr 36 und der einfache Dichtring 41 verloren, während das Magnetventil 48 im becherförmigen Gehäuse 22 verbleibt. Das Einsetzen eines neuen Filterelements 23 in das Gehäuse 22 gestaltet sich relativ einfach, wobei der Dichtring 41 mit seiner unteren Stirnseite dichtend auf den Zwischenflansch 53 aufsitzt, so daß die Saugwirkung im Abführkanal 37 während des Betriebs nicht verloren geht.

Selbstverständlich sind Änderungen an dem gezeigten Kraftstofffilter mit Einrichtung zur Wasserentsorgung möglich, ohne vom Gedanken der Erfindung abzuweichen. Die Einrichtung zur Wasserentsorgung mit im Gehäuse integriertem Magnetventil kann auch bei einem Kraftstofffilter angewandt werden, das anstelle eines axial durchströmten Wickeleinsatzes einen radial durchströmten Sterneinsatz aufweist. Obwohl die Anordnung des Magnetventils stromaufwärts vom Saugrohr vorteilhaft ist, kann es bei einer Sternfilterbauart besonders zweckmäßig sein, daß das Magnetventil an einer anderen Stelle in den das Wasser abführenden Abführkanal eingreift.

#### Patentansprüche

1. Kraftstofffilter, insbesondere für Dieseldieselkraftstoff, mit einem geschlossenen Gehäuse, das einen Zulauf-Anschluß und einen Ablauf-Anschluß aufweist und das einen Filtereinsatz aufnimmt, welcher den Innenraum des Gehäuses in zwei voneinander getrennte Kammern teilt, von denen die eine, auf der Schutzseite gelegene Kammer mit dem Zulauf-Anschluß und die andere, auf der Reinseite gelegene Kammer mit dem Ablauf-Anschluß Verbindung haben und mit einer Einrichtung zur Wasserentsorgung, bei der über ein Saugrohr aus einem auf der Reinseite gelegenen Wasserspeicherraum Wasser zum Ablauf-Anschluß abführbar ist, so daß es von dem abfließenden, gereinigten Kraftstoffstrom fein vermengt mitgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der über das Saugrohr (36) abgeführte Flüssigkeitsstrom von einem Magnetventil (48) steuerbar ist.
2. Kraftstofffilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (48) in das Gehäuse (11) integriert ist.
3. Kraftstofffilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (48) dem Saugrohr (36) vorgeschaltet ist.
4. Kraftstofffilter nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß es ein axial durchströmtes Filterelement (23) aufweist, in dessen Mittelrohr (28) das Saugrohr (36) angeordnet ist und daß das Magnetventil (48) im Bereich des unterhalb des Filterelements (23) ausgebildeten Wasserspeicherraums (27) angeordnet ist.

5. Kraftstofffilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (11) einen Deckelteil (12) und eine daran befestigte Filterbox (13) hat, wobei das Deckelteil (12) den Zulauf-Anschluß (16) für die zu filternde Flüssigkeit und den Ablauf-Anschluß (17) aufweist, welcher über einen Kanal (18) mit einem zentral am Deckelteil (12) angeordneten Rohrstutzen (19) Verbindung hat, der in einer Schmutz- (31) und Reinseite (32) voneinander trennenden Weise in die Filterbox (13) ragt, in der das axial durchströmte Filterelement (23) und der unterhalb letzterem angeordnete Wasserspeicherraum (27) angeordnet sind, der über das Mittelrohr (28) des Filterelements (23) mit dem Ablauf-Anschluß (17) Verbindung hat, und daß bei der Einrichtung (15) zur Wasserentsorgung die obere Öffnung (45) des Saugrohrs (36) der Einlaß-Öffnung (46) des Rohrstutzens (19) so gegenüberliegt, daß durch den auf der Reinseite abfließenden Flüssigkeitsstrom eine durchflußabhängige Saugwirkung auf den Abführkanal (37) im Saugrohr (26) erreicht wird.

6. Kraftstofffilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Filterbox (13) lösbar am Deckelteil (12) befestigt ist und ein austauschbar angeordnetes Filterelement (23) aufnimmt, das in seinem Inneren das Saugrohr (36) mit dem Abführkanal (37) aufweist.

7. Kraftstofffilter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Saugrohr (36) als gerades Rohr ausgebildet ist, dessen Durchmesser wesentlich kleiner ist als der Durchmesser des Mittelrohrs (28) und daß es durch Halterungen (38) zentrisch im Mittelrohr (28) angeordnet ist, wobei seine axiale Länge gleich oder kleiner ist als diejenige des Mittelrohrs (28).

8. Kraftstofffilter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Magnetventil (48) am Boden (26) des Gehäuses (11) angeordnet ist und mit dem austauschbar im Gehäuse (11) angeordneten Filterelement (33) in lösbarer Wirkverbindung steht.

9. Kraftstofffilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (26) der Filterbox (13) zur Aufnahme von Spule (51) und Anker (52) des Magnetventils (48) eine Ausnehmung aufweist, die durch einen Zwischenflansch (53) abgedeckt ist, in dem sich der Ventilsitz (54) mit einer davon ausgehenden Axialbohrung (55) und Saugkanäle (56) befinden, und der am Filterelement (23) dichtend anliegt.

10. Kraftstofffilter nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß am unteren Ende des Mittelrohrs (28) ein elastischer Dichtring (41) eingesetzt ist, der das Saugrohr (36) an seinem unteren Ende (39) umgreift und stirnseitig am Magnetventil (48) anliegt, das im Abstand vom Saugrohr (36) endet und welcher Dichtring (41) den Abführkanal (37) im Saugrohr (36) mit der Axialbohrung (55) im Magnetventil (48) dicht verbindet.

11. Kraftstofffilter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische

Steckanschluß (57) des Magnetventils (48) am Boden (26) des Gehäuses (11) nach außen geführt ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

